

(科目コード : 8100820002MM)

【改訂】第15版(2017-03-21)

【科目】工作実習

【科目分類】 専門科目 【選択・必修の別】 必修 【学期・単位数】 通年・4単位

【対象学科・専攻】 機械 2年

【担当教員】 前期：重松 洋一,平社 信人,平間 雄輔

後期：重松 洋一,平社 信人,平間 雄輔

【授業目標】

工作実習における安全確保の重要性を理解し、作業時の注意すべき点について説明できる。

各種センサ(レゴマインドストーム)の機能を理解し、計測制御系を構成することができる。

環境認識による移動ロボットの走行プログラムを理解し作成することができる。

オシロスコープを用いた波形観測、周波数応答実験、熱電対による温度計測ができる。

ガス切断およびガス溶接、アーク溶接のしくみを理解し、それらに関連する基本的な作業や検査ができる。

旋盤を用いて、段付き丸棒および引張り試験棒の外径切削、丸棒中心の穴開けと内径切削、内径および外径テーパ切削ができる。

平面研削盤による精密加工およびNCフライス盤による加工ができる。

マシニングセンタの基本操作を理解し、CAD/CAMによる加工プログラムの作成およびマシニングセンタを用いた基礎的な自動加工ができる。

【教育方針・授業概要】

初回到ガイダンスと安全教育を行う。実習では1年生の時に使用法を学んだ工作機械(旋盤、形削り盤、立フライス盤、横フライス盤)を用いて、より複雑な形状の機械部品の加工ができるようにする。さらに、研削盤による精密加工、歯車加工、ひずみ温度計測、溶接、マシニングセンタによる自動加工、メカトロニクス関連の加工を習得する。

2Mクラスを5班に分け、各班は1テーマを5～6週で行い、1年間で全5テーマを実習する。5テーマの内容と目的を以下に示す。

(1) メカトロ加工・計測：各種センサ(レゴマインドストーム)を実装した環境認識による移動ロボットのプログラムを作成を行い、パラメータチューニングを実施しながら走行実験を行う。また、オシロスコープを用いた各種電気信号の波形観測や熱電対による温度計測の方法について学ぶ。

(2) 溶接：ガス切断およびガス溶接、3種類のアーク溶接の基礎を学ぶ。ガス切断およびガス溶接、アークの発生、ビード置き、角溶接、突合わせ溶接、曲げ試験を行う。

(3) 旋盤：段付き丸棒および、引張り試験棒の外径切削。丸棒中心の穴開けと内径切削。内径テーパ切削。外径テーパ切削。加工寸法のマイクロメータによる精密測定。

(4) 平面研削盤/NCフライス盤：1年生の時に学んだ工作機械(旋盤、形削り盤、立フライス盤、横フライス盤)を用いてより複雑な形状の加工を行う。さらに平面研削盤による精密加工法を習得する。

(5) マシニングセンタ：コンピュータ制御による自動加工法を学ぶ。自動加工プログラムの作り方、マシニングセンタの操作方法、各自が作成したプログラムにより自動加工の実習。

【教科書・教材・参考書等】

参考書：機械実習 安全のこころえ：土井正志智、岡野修一、稲本稔：実教出版：9784407313284

【授業形式・視聴覚・機器等の活用】

各種工作機械を使用する。

【メッセージ】

- ・安全確保のため工場内では、「作業服、帽子、安全靴、安全保護メガネの着用」、「担当者の注意をよく聞く」、「ふざけない」、「走らない」を厳守すること。
- ・長いシャツはズボンの中に入れ、長い髪はたばね、指輪、ピアス、イヤリング等は外すこと。
- ・機械や装置は正しく使用しないと大変危険なため、常に気を引き締めて真剣に行動すること。
- ・実習ノートやメモ帳を準備して必要事項を書き留めること。

【備考】

実習の理解度を確認するため、各テーマごとにレポートの提出を必須とする。

【成績評価方法】

[前期]前期のみの成績評価は行わない。学年末に総合的に評価する。

[後期]技能習熟度 60% レポート40%の評価とする。

【本校の学習・教育目標】

- (C) 技術的問題解決のための専門分野の基本的知識を身に付ける
各学科における専門科目を学習することにより、技術的課題を理解し対応できる
- (D-3) 実験・実習科目の修得を通じて、自主的、継続的に学習できる能力を身に付ける

【授業計画】（工作実習）

回数	授業の主題	内容	レポート	宿題
1	実習ガイダンスおよび安全教育	班分け、日程と実習内容の説明実習の心構えと安全について		
2	メカトロ加工計測（1）	オシロスコープによる各種波形の観察 トリガー信号の設定方法、振幅、周期の測定		
3	メカトロ加工計測（2）	周波数応答実験		
4	メカトロ加工計測（3）	発光ダイオードを使用した正弦波応答実験 熱電対による温度計測		
5	メカトロ加工計測（4）	計測系、制御系についての説明 各種センサの機能説明		
6	メカトロ加工計測（5）	環境認識による移動ロボットの製作 環境認識による移動ロボットの走行プログラム作成		
7	メカトロ加工計測（6）	環境認識による移動ロボットのパラメータチューニング 環境認識による移動ロボットの走行実験		
8	提出したレポートについてのガイダンス	前回提出したレポートの講評 レポートの書き方や諸注意		
9	溶接（1）	ガス切断およびガス溶接、被覆アーク溶接のアーク発生練習		
10	溶接（2）	被覆アーク溶接のストレートビード置き、半自動MAG溶接による角溶接		
11	溶接（3）	被覆アーク溶接のウィーピングビード置き、TIG溶接による角溶接		
12	溶接（4）	被覆アーク溶接による中板突合わせ溶接、目視検査		
13	溶接（5）	半自動MAG溶接による薄板突合わせ溶接、目視検査、曲げ試験		
14	旋盤（1）	段付丸棒の切削。150 mmに位置決め、6.5キリ深さ15 mm		
15	旋盤（2）	段付丸棒の切削。10.6 キリ深さ30 mm		
16	旋盤（3）	引張試験棒の仕上げ加工。マイクロメータによる外径精密測定		
17	旋盤（4）	20 mmキリによる穴開け、内径切削		
18	旋盤（5）	内径テーパ切削、外径テーパ切削。半自動旋盤による仕上げ切削		
19	平面研削盤 / NCフライス盤（1）	平面研削盤の操作説明、NCフライス盤の操作説明		
20	平面研削盤 / NCフライス盤（2）	NCフライス盤：ガイダンス加工		
21	平面研削盤 / NCフライス盤（3）	平面研削盤：文鎮の研削、表面粗さの測定		
22	平面研削盤 / NCフライス盤（4）	エンドミルによる直溝加工、段付け削り		
23	平面研削盤 / NCフライス盤（5）	スターリングエンジンの台座の製作		
24	提出したレポートについてのガイダンス	前回提出したレポートの講評 レポートの書き方や諸注意		
25	マシニングセンタ（1）	マシニングセンタ及びNC工作機械の概要とプログラム基本的なGコードの説明と、プログラムの作成・入力・確認・修正		
26	マシニングセンタ（2）	CAD/CAMによる加工プログラムの作成及びマシニングセンタによる加工（1） 主にMastercamのCAD機能を説明後、各自考案したデザインの入力・編集		
27	マシニングセンタ（3）	CAD/CAMによる加工プログラムの作成及びマシニングセンタによる加工（2） 主にMastercamのCAM機能を説明後、各自考案したデザインの入力・編集（続き）		
28	マシニングセンタ（4）	CAD/CAMによる加工プログラムの作成及びマシニングセンタによる加工（3） Mastercam応用編		
29	マシニングセンタ（5）	CAD/CAMによる加工プログラムの作成及びマシニングセンタによる加工（4） マシニングセンタの操作・加工説明の後、NCデータができた順にマシニングセンタにロードして実加工		
30	実習のまとめ	1年間の実習をふり返って、補習・意見・感想など		